

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

BLACK BORDERS

- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-051444
(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.CI. G03G 9/08
G03G 9/10

(21)Application number : 11-227995
(22)Date of filing : 11.08.1999

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD
(72)Inventor : MATSUMOTO AKIRA
OKUNO HIROYOSHI
KUBO TSUTOMU
SHIBUYA YUSAKU
MUKOYAMA NAOTAKA
OKITA MASAHIRO
SUGIZAKI YUTAKA

(54) ELECTROSTATIC LATENT IMAGE DEVELOPING TWO-COMPONENT DEVELOPER AND IMAGE FORMING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrostatic latent image developing two-component developer excellent in electrostatic chargeability and transferability and capable of giving an image excellent in image quality over a long period of time.

SOLUTION: The electrostatic latent image developing two-component developer contains at least a toner containing colored particles and an additive and a carrier. The colored particles have an average shape factor of ≤ 125 , include $\leq 10\%$ by number of colored particles each having a shape factor of ≥ 130 and have a surface area ratio of ≤ 8 defined by the equation (surface area ratio)= $p \times D_{50p} \times S$ [where p is the specific gravity (g/m^3) of the colored particles, D_{50p} is the number average particle diameter (μm) of the colored particles and S is the BET specific surface area (m^2/g) of the colored particles]. The primary average particle diameter of at least one additive is ≥ 30 nm.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-51444

(P2001-51444A)

(43)公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51)Int.Cl.⁷G 0 3 G 9/08
9/10

識別記号

F I

G 0 3 G 9/08
9/10

テマコード(参考)

2 H 0 0 5
3 7 4

9/10

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平11-227995

(22)出願日 平成11年8月11日(1999.8.11)

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 松本 晃

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 奥野 広良

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(74)代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 静電潜像現像用二成分現像剤及び画像形成方法

(57)【要約】

【課題】 長期に亘って、帶電性能、転写性に優れ、
画質の優れた画像を得ることが可能な静電潜像現像用二
成分現像剤を提供すること。

【解決手段】 少なくとも、着色粒子及び外添剤を含む
トナーと、キャリアと、を含有する静電潜像現像用二成
分現像剤であって、前記着色粒子の平均形状係数が12
5以下であり、前記着色粒子のうち、形状係数が130
以上の着色粒子が10個数%以下であり、下記式(1)
で表される前記着色粒子の表面積比が8以下であり、少
なくとも1種の外添剤の1次平均粒子径が30nm以上
であることを特徴とする静電潜像現像用二成分現像剤で
ある。

$$\text{表面積比} = \rho \times D_{50p} \times S \dots \text{式 (1)}$$

ρ : 着色粒子の比重 (g/m^3)

D_{50p} : 着色粒子の個数平均粒子径 (m)

S : 着色粒子の BET 比表面積 (m^2/g)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも、着色粒子及び外添剤を含むトナーと、キャリアと、を含有する静電潜像現像用二成分現像剤であって、

前記着色粒子の平均形状係数が125以下であり、前記着色粒子のうち、形状係数が130以上の着色粒子が10個数%以下であり、下記式(1)で表される前記着色粒子の表面積比が8以下であり、少なくとも1種の外添剤の1次平均粒子径が30nm以上であることを特徴とする静電潜像現像用二成分現像剤。

$$\text{表面積比} = \rho \times D_{50p} \times S \cdots \text{式(1)}$$

ρ : 着色粒子の比重 (g/m³)

D_{50p} : 着色粒子の個数平均粒子径 (m)

S : 着色粒子のBET比表面積 (m²/g)

【請求項2】 静電潜像担持体表面に静電潜像を形成する静電潜像形成工程と、現像剤担持体表面に形成された現像剤の層により静電潜像を現像してトナー画像を形成する現像工程と、トナー画像を転写体表面に転写する転写工程と、を有する画像形成方法であって、

前記現像剤が、請求項1に記載の静電潜像現像用二成分現像剤であることを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真法又は静電記録法に用いられ、結着樹脂・着色剤を含有する静電潜像現像用二成分現像剤及び画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年オフィスのPC化、ネットワーク化の急速な普及に伴い、従来モノクロ主体であった複写機・プリンター市場は、フルカラー主体に変わりつつある。これに伴い、従来から画質・スピードの点で有利であった電子写真方式の複写機・プリンターに対する市場要求がますます高まっている。特に、最近の市場では、高画質・高信頼性化は勿論、小型・軽量化、低価格化・高速化、更には、省エネ・省資源化やリサイクル等のエコロジー対応化等が強く要求されている。かかる要求に応えるために、日々、画像形成方法・現像剤の改善、新規開発等が行われている。

【0003】電子写真方式の画像形成方法は、一般に、静電潜像担持体表面を均一に帯電する帯電工程と、静電潜像担持体表面を露光し静電潜像を形成する露光工程と、現像剤担持体表面に形成された現像剤層を用いて静電潜像担持体表面の潜像を現像してトナー画像を得る現像工程と、該トナー画像を転写体表面に転写する転写工程と、該転写体表面のトナー画像を定着する定着工程と、前記転写工程で静電潜像担持体表面に残留したトナーを除去するクリーニング工程と、から構成されている。

【0004】前記現像工程において、トナーに必要とされる特性としては、適切なトナー帶電量を有し、帶電維

50

2

持性、環境安定性等に優れる特性等が挙げられる。前記転写工程において、トナーに必要とされる特性としては、良好な転写性能等が挙げられる。前記定着工程において、トナーに必要とされる特性としては、低温定着性、耐オフセット性等が挙げられる。前記クリーニング工程において、トナーに必要とされる特性としては、クリーニング性能、耐汚染性等が挙げられる。特に、近年の高画質化、高速化、カラー化の促進により、ますます複雑なトナー特性が要求されるようになっている。

【0005】近年、トナーとキャリアとからなる二成分現像剤が、前記現像工程においてトナーに必要とされる、優れた帯電量、帯電維持性、環境安定性等の特性を有する現像剤として、フルカラー複写機等に主体的に用いられている。かかる二成分現像剤においては、帯電部材(キャリア等)との接触回数が、一成分現像剤より多いため、帯電レベル・帯電分布等を比較的自由に制御することができる。

【0006】しかし、かかる二成分現像剤においては、長期に亘って使用した際に、外添剤が、着色粒子に埋め込まれてしまったり、着色粒子の凹部に片寄って付着したり、キャリアへのインパクション等によって、初期の現像剤の帯電性能を大きく変化させてしまうという問題がある。従って、帯電性能を安定化させたり、転写効率等を向上させ得る添加剤を、着色粒子に添加する技術や、着色粒子の形状・表面構造等を制御し得る技術が、一成分現像剤に比べ、強く要求されている。

【0007】また近年、カラー画像を形成する際のレジストレーションをより合わせやすくすることを目的として、中間転写体を用いて静電潜像担持体表面のトナー画像を転写した後、転写体に転写する間接転写型の画像形成方法が、各種実用化されている。かかる画像形成方法は、高速・高画質を実現することが可能であるため、近年のフルカラー複写機・プリンター等の主流の画像形成方法となりつつある。

【0008】しかし、かかる間接転写型の画像形成方法においては、トナーの転写回数が増えることから、より高画質の画像を得るために、より高く正確な転写性能が必要とされる。従って、前述と同様に、帯電性能を安定化させたり、転写効率を向上させ得る添加剤を、着色粒子に添加する技術や、着色粒子の形状・表面構造等を制御し得る技術が強く要求されている。

【0009】また、装置の小型化・低価格化のみならず、省エネ・省資源、廃棄物削減等のエコロジーの観点からも、転写残留トナー量を削減し、クリーニング装置を縮小すること、更には設けない(クリーナーレス)こと等が望まれている。ここで、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色トナーを用いるフルカラー画像形成装置においては、転写残留トナーは大きな問題である。

【0010】前記要求に応え、前記問題を解決するた

め、例えば特開平2-51168号公報、特開平7-84456号公報、特開平9-114193号公報においては、球形のトナーを用いる技術が提案されている。かかるトナーを用いれば、不定形トナーを用いた技術に比べ、転写率は向上する。しかし、転写工程の後に、静電潜像担持体表面に小粒径のトナーが残ってしまうため、省エネ・省資源、廃棄物削減等のエコロジーの観点から適切でなく、クリーナーレスに十分適用できないという問題がある。

【0011】前記問題を解決するため、特開平10-198068号公報では、着色粒子の形状係数、粒度分布を特定した技術が提案されている。しかし、形状係数の分布が広く、形状係数の悪いトナーが静電潜像担持体表面に残ってしまい、同時に、着色粒子表面の凹部に外添剤が集まるため、長期に亘って高い転写性を維持できないという問題がある。

【0012】特開平5-188637号公報では、非磁性一成分系トナーにおいてBET比表面積、形状係数、粒度分布を特定した技術が提案されている。しかし、この技術においては、形状係数の悪いトナーが、静電潜像担持体上に残ってしまい、又、二成分系現像剤に適用した場合に、外添剤がトナーに埋め込まれ、帯電レベル、転写効率が悪化するという問題がある。また、長期に亘って使用した場合には、帯電分布が広がってしまうという問題がある。

【0013】特開平6-148941号公報では、クリーニング不良の改善を目的として、形状係数の分布を特定した技術が提案されている。しかし、クリーナーレスシステムに適用した場合には、形状係数が大きく、高転写率を得ることができないという問題がある。

【0014】また、粒度分布がシャープな球状トナーを得る製造方法として、溶解懸濁法が知られており、形状係数やトナー表面性等を特定した技術、製造工程の途中でイオン性物質を加えることによって、球状トナーを得る技術等が提案されているが、得られるトナーは粒度分布が十分狭いとはいはず、小粒径側のトナーが静電潜像担持体上に残ると同時に、形状係数の分布も十分ではないという問題がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記従来における諸要求に応え、前記従来における諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、長期に亘って、帯電性能、転写性に優れ、画質の優れた画像を得ることが可能な静電潜像現像用二成分現像剤及びそれを用いた画像形成方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための手段としては、以下の通りである。即ち、

<1> 少なくとも、着色粒子及び外添剤を含むトナー

と、キャリアと、を含有する静電潜像現像用二成分現像剤であって、前記着色粒子の平均形状係数が125以下であり、前記着色粒子のうち、形状係数が130以上の着色粒子が10個数%以下であり、下記式で表される前記着色粒子の表面積比が8以下であり、少なくとも1種の外添剤（大粒径外添剤）（以下、単に「大粒径外添剤」と称することがある。）の1次平均粒子径が30nm以上であることを特徴とする静電潜像現像用二成分現像剤である。

$$\text{表面積比} = \rho \times D_{50p} \times S \dots \text{式 (1)}$$

ρ : 着色粒子の比重 (g/m^3)

D_{50p} : 着色粒子の個数平均粒子径 (m)

S : 着色粒子の BET比表面積 (m^2/g)

【0017】前記着色粒子における個数平均粒子径 (D_{50p}) と個数分布84%粒子径 (D_{84p})との比（微粉側粒度分布 (D_{50p}/D_{84p})）（以下、単に「比 (D_{50p}/D_{84p})」と称することがある。）としては、1.30以下が好ましい。

【0018】前記着色粒子における体積分布16%粒子径 (D_{16v}) と体積平均粒子径 (D_{50v})との比（粗粉側粒度分布 (D_{16v}/D_{50v})）（以下、単に「比 (D_{16v}/D_{50v})」と称することがある。）としては、1.4以下が好ましい。

【0019】前記着色粒子の帶電量分布指標としては、2.0以下が好ましい。前記大粒径外添剤の1次平均粒子径としては、30~200nmが好ましい。前記トナーとしては、更に、1次平均粒子径が5~30nmの無機微粒子を外添剤（小粒径外添剤）（以下、単に「小粒径外添剤」と称することがある。）として含むのが好ましい。該無機微粒子としては、酸化チタンが好ましい。

【0020】前記キャリアとしては、磁性核体粒子に被覆層を設けたキャリアであって、該被覆層が、少なくともマトリックス樹脂中に樹脂微粒子を含有するのが好ましい。該マトリックス樹脂としては、フッ素系又はシリコーン系の樹脂が好ましい。

【0021】<2> 静電潜像担持体表面に静電潜像を形成する静電潜像形成工程と、現像剂担持体表面に形成された現像剤の層により静電潜像を現像してトナー画像を形成する現像工程と、トナー画像を転写体表面に転写する転写工程と、を有する画像形成方法であって、前記現像剤が、前記<1>に記載の静電潜像現像用二成分現像剤であることを特徴とする画像形成方法である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態について説明する。

<静電潜像現像用二成分現像剤>本発明の静電潜像現像用二成分現像剤は、トナーとキャリアとを含有する。

[トナー] 前記トナーは、着色粒子及び外添剤を含み、必要に応じてその他の成分を含む。

【0023】—着色粒子—

5

前記着色粒子の平均形状係数は、125以下であり、120以下が好ましい。前記平均球形化度が、125を超える場合には、トナーが不定形化し、画像形成時に静電潜像担持体と接触する接触面積が増加するため、転写率が低下する。

【0024】前記着色粒子のうち、形状係数が130以上の着色粒子は、10個数%以下であることが必要である。

$$\text{形状係数} = 100\pi \times (\text{ML})^2 / (4 \times A) \cdots \text{式(2)}$$

式(2)において、MLは着色粒子の最大長を表わす。
Aは着色粒子の投影面積を表わす。

【0026】着色粒子の形状係数は、例えば以下のようにして算出される。スライドガラス上に載置した着色粒子の像を、ビデオカメラを通じて、光学顕微鏡によって測定し、画像解析装置（LUZEXIII、NIRECO社製）に取り込み、最大長及び投影面積を算出し、前記式(2)によって算出する。又、着色粒子の平均形状係数は、任意の100個の着色粒子について、上記のように形状係数を算出し、得られた値を平均して求める。

【0027】前記着色粒子の表面積比は、8以下であり、7以下が好ましい。前記表面積比が、8を超える場合には、着色粒子表面の凹凸の程度が大きく、使用と共に後述の外添剤が、しだいに前記着色剤の凹部に入り込んでいくため、長期に亘って高転写率を維持する事ができない。

【0028】尚、前記表面積比は、下記式(1)により得られる値である。

$$\text{表面積比} = \rho \times D_{50p} \times S \cdots \text{式(1)}$$

ρ : 着色粒子の比重 (g/m^3)

D_{50p} : 着色粒子の個数平均粒子径 (m)

S : 着色粒子のBET比表面積 (m^2/g)

【0029】式(1)において、S(着色粒子のBET比表面積)は、SA1300(COULTER社製)を用い、BET法(吸着した窒素量から、1g当たりの表面積を算出する方法)により求めた。 D_{50p} は、コールターカウンター(COULTER社製)で測定された個数粒度分布に対し、大径側から累積分布を描き、累積50%となる粒径を個数平均粒子径(D_{50p})として算出した。 ρ (着色粒子の比重 (g/m^3))は、着色粒子の結着樹脂として用いる樹脂の比重 (g/m^3) (文献値)を用いた。

【0030】尚、前記着色粒子の個数平均粒子径(D_{50p})としては、 $3.0 \times 10^{-6} \sim 15.0 \times 10^{-6}\text{m}$ が好ましく、 $5.0 \times 10^{-6} \sim 10.0 \times 10^{-6}\text{m}$ がより好ましい。前記個数平均粒子径(D_{50p})が、 $3.0 \times 10^{-6}\text{m}$ 未満の場合には、製造や取り扱いが困難となり易いことがある一方、 $15.0 \times 10^{-6}\text{m}$ を超える場合には、得られる画像の画質が悪化することがある。

【0031】前記着色粒子における個数平均粒子径(D_{50p})と個数分布84%粒子径(D_{84p})との比(D_{50p}/D_{84p})としては、1.30以下が好ましく、1.2

6

り、5個数%以下であるのが好ましい。前記形状係数が130以上の着色粒子が、10個数%を超える場合には、トナーが静電潜像担持体上に残り易いため、転写率が低下する。

【0025】尚、本発明において、着色粒子の形状係数は、下記式(2)により求めた値を用いた。

$$(4 \times A) \cdots \text{式(2)}$$

5以下がより好ましい。前記比(D_{50p}/D_{84p})が、1.3を超える場合には、明確ではないが、トナーに帶電分布が生じて微粉が静電潜像担持体上に残るため、転写率が低下することがある。

【0032】尚、前記比(D_{50p}/D_{84p})は、個数平均粒子径(D_{50p})、個数84%粒子径(D_{84p})を、コールターカウンター(COULTER社製)で測定された個数粒度分布に対し大径側から累積分布を描き、累積50%となる粒径を個数平均粒子径(D_{50p})、累積84%となる粒径を個数84%粒子径(D_{84p})として定義して算出した。

【0033】前記着色粒子における体積分布16%粒子径(D_{16v})と体積平均粒子径(D_{50v})との比(D_{16v}/D_{50v})としては、1.4以下が好ましく、1.25以下がより好ましい。前記比(D_{16v}/D_{50v})が、1.4を超える場合には、クラウドが発生することがある。

【0034】尚、前記比(D_{16v}/D_{50v})は、コールターカウンター(COULTER社製)で測定された重量粒度分布に対し大径側から累積分布を描き、累積50%となる粒径を重量平均粒子径(D_{50v})、累積84%となる粒径を体積16%粒子径(D_{16v})と定義して算出した。

【0035】前記トナーの帶電量(q/d (q :トナーの帶電量、 d :着色粒子の体積平均粒子径))分布指標としては、2.0以下が好ましく、1.5以下がより好ましい。前記トナーの帶電量分布指標が、2.0を超える場合には、帶電量分布が広くなり、長期に亘って画像形成に使用した際、転写率の悪化やかぶり等の問題が生じることがある。

【0036】尚、本発明においてトナーの帶電量分布指標は、次式により求められる。

$$\text{帶電量分布指標} = C_{d_{60}} / C_{d_2} \cdots \text{式(3)}$$

前記式(3)において、 $C_{d_{60}}$ は、60分ターブラー後の(CSG最高値- CSG最低値)/CSG中心値を表わす。 C_{d_2} は、2分ターブラー後の(CSG最高値- CSG最低値)/CSG中心値を表わす。

【0037】ここで、60分ターブラー後のCSG最高値とは、ターブラーシェイカーミキサーで60分間現像剤を攪拌した後、CSG測定装置を用いて、CSG法(チャージ・スペクトログラフ法)でトナーの帶電量分布を得、該トナーの帶電量分布において、原点から一番離れた箇所の原点からの距離(mm)であり、60分タ

一ブラー後のCSG最低値とは、前記帯電量分布において、原点に一番近い箇所の原点からの距離（mm）であり、60分ターブラー後のCSG中心値とは、前記帯電量分布において、最も濃い箇所の原点からの距離（mm）である。

【0038】また、2分ターブラー後のCSG最高値とは、ターブラーケイカーミキサーで2分間現像剤を攪拌した後、CSG測定装置を用いて、CSG法（チャージ・スペクトログラフ法）でトナーの帯電量分布を得、該トナーの帯電量分布において、原点から一番離れた箇所の原点からの距離（mm）であり、2分ターブラー後のCSG最低値とは、前記帯電量分布において、原点に一番近い箇所の原点からの距離（mm）であり、2分ターブラー後のCSG中心値とは、前記帯電量分布において、最も濃い箇所の原点からの距離（mm）である。

【0039】図1は、トナーの帯電量分布を測定するためのCSG測定装置の該略斜視図を示す。測定装置10は、円筒状の胴部12と、その下側開口部を閉塞するフィルター14と、上側開口部を閉塞するメッシュ16と、メッシュ16の中央から胴部12内部へ突出させたサンプル供給円筒18と、胴部12の下側開口部から空気を吸引する吸引ポンプ（不図示）と、胴部12の側面から電場Eを与える電場発生装置（不図示）とからなる。

【0040】吸引ポンプは、胴部12の下側開口部のフィルター14を介して、フィルター14の全面に均一

$$\text{帯電量} (q/d) = 3\pi \eta V_a \cdot x/k_E \dots \text{式(4)}$$

【0042】前記着色粒子は、一般的には、結着樹脂及び着色剤を含み、必要に応じてその他の成分（内添剤）を含む。

【0043】—結着樹脂—

前記結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリル酸アルキル共重合体、スチレン-メタクリル酸アルキル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリウレタン、エボキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリアミド、変性ロジン、パラフィンワックス等の公知の樹脂が挙げられる。これらの中でも、製造コストが低く、粒子にした時の表面硬さが適切である点で、スチレン-アクリル共重合体、ポリエステル等が好ましい。これらは、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

【0044】—着色剤—

前記着色剤としては、公知の有機、もしくは、無機の顔料等の色材が挙げられる。例えば、無機の顔料としては、ファーネスブラック、チャンネルブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック等のカーボンブラック、ベンガラ、紺青、酸化チタン等が挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用して

に、胴部12の空気を吸引するように設定されている。それに伴い、上側開口部のメッシュ16から空気が流れ込み、胴部12内側には、垂直下方向に一定の空気流速V_aの層流が生ずる。さらに電場発生装置により、空気流と直交する方向に均一かつ一定の電場Eが与えられている。

【0041】以上のような状態とした胴部12の内部に、サンプル供給円筒18から測定対象となるトナーの粒子を徐々に投下する（落下させる。）サンプル供給円筒18先端のサンプル出口20から出てきたトナーの粒子は、電場Eの影響を受けなければ、空気の層流の影響を受けつつ垂直下方向に飛行し、フィルター14の中心Oに到達する（このとき、サンプル出口20とフィルター14との距離kがトナーの直進飛行距離となる）。フィルター14は、粗目のポリマーフィルター等からなり、空気は十分に通すが、トナーの粒子は透過することがなく、フィルター14上に残る。しかし、電荷を帯びたトナーの場合は、電場Eの影響を受け、中心Oよりも電場Eの進行方向に位置がずれてフィルター14上に到達する（図1中の点T）。この点Tと中心O（原点）との距離（変位）xを測定して、下記式（4）によって、帯電量を算出することにより、帯電量分布を得ることができる。尚、本発明においては、図1における電界Eが80V、サンプル出口20とフィルター14との距離kが20cmとして、測定を行った。

もよい。また、有機の顔料としては、例えば、ファストイエロー、ジスゾイエロー、ピラゾロンレッド、キレートレッド、ブリリアントカーミン、パラブラウン等のアゾ顔料、銅フタロシアニン、無金属フタロシアニン等のフタロシアニン顔料、フラバントロンイエロー、ジブロモアントロンオレンジ、ペリレンレッド、キナクリドンレッド、ジオキサジンバイオレット等の縮合多環系顔料等が挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

【0045】前記着色剤の含有量としては、前記樹脂100重量部に対して、1~50重量部が好ましく、2~20重量部がより好ましい。前記含有量が、1重量部未満の場合には、画像濃度が不十分となることがある一方、50重量部を超える場合には、製造が困難となることがある。

【0046】—その他の成分（内添剤）—

前記その他の成分としては、定着装置へのオイル供給を不要とし、省スペース化を可能とする目的で添加可能な、ワックス等が挙げられる。該ワックスとしては、例えば、パラフィンワックス、酸化パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス等の石油ワックス、モンタンワックス等の鉱物ワックス、みつろう、カルナバワックス等の動植物ワックス、ポリオレフィンワックス、

酸化ポリオレフィンワックス、フィッシャートロブッシュワックス等の合成ワックス等が挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

【0047】前記ワックスの融点としては、40～150℃が好ましく、50～120℃がより好ましい。前記ワックスの融点が、40℃未満の場合には、トナー表面のワックスが溶け易く、トナー同士が凝集し易いことがある一方、150℃を超える場合には、定着性が悪く、オフセット効果が現れにくいことがある。

【0048】また、前記その他の成分としては、前記ワックスのほか、帯電制御剤等が挙げられる。該帯電制御剤としては、従来現像剤に用いられた公知の帯電制御剤が好適に挙げられ、これらの中でも、ゼログラフィー用粉体トナーに使用されている安息香酸の金属塩、サリチル酸の金属塩、アルキルサリチル酸の金属塩、カテコールの金属塩、含金属ビスアゾ染料、テトラフェニルボレート誘導体、第四級アンモニウム塩、アルキルピリジニウム塩からなる群より選ばれる化合物、極性基を含有したレジンタイプの帯電制御剤等が特に好適に挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよく、1種以上を併用してもよい。前記帯電制御剤の含有量としては、一般に、着色粒子固形分に対し、10重量%以下が好適である。

【0049】—着色粒子の作製方法—

前記着色粒子を作製する方法としては、特に制限はなく、公知の作製方法、例えば、溶解懸濁法、混練粉碎法で得ることができる。特に、着色粒子の形状係数、表面積比等の値を、上記数値範囲内になるように制御するには、得られた粒子を、加熱球形化処理するのが好ましい。該加熱球形化処理としては、例えば、得られた粒子を、スプレー・ドライヤー中に投入して瞬間に加熱し、表面張力により球形化する処理等が好ましい。このような加熱球形化処理の回数としては、特に制限はないが、着色粒子の形状制御性及び製造効率の点で、2～3回程度が好ましい。このような加熱球形化処理の後、更に、混練粉碎を行ってもよい。

【0050】—外添剤—

前記静電潜像現像用二成分現像剤は、少なくとも1種の1次平均粒子径が、30nm以上の大粒径の外添剤（大粒径外添剤）を含有する必要がある。該大粒径外添剤は無機微粒子であり、少なくとも1種の1次平均粒子径が、30～200nmであるのが好ましく、100～150nmであるのがより好ましい。前記大粒径外添剤を含有しない場合には、好適な転写性を得ることができない。また、前記1次平均粒径を30nm以上とすることによって、大粒径外添剤が着色剤に埋め込まれてしまうことがなく、長期に亘って優れた転写性を維持することが可能となる。又、前記1次平均粒子径を200nm以内とすることによって、大粒径外添剤の着色粒子表面へ

の付着が容易になる。

【0051】前記大粒径外添剤に用いられる無機微粒子としては、例えば、酸化けい素、酸化チタン、酸化アルミニウム、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸カルシウム、酸化セリウム、酸化ジルコニア、酸化マグネシウム等の金属酸化物や、セラミック、カーボンブラック等の無機微粒子が挙げられる。これらの無機微粒子は、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

【0052】前記無機微粒子としては、トナーのOHP定着像透過性から、屈折率の低い酸化けい素が特に好ましい。例えば、加水分解法により得られるコロイダルシリカ粒子、爆燃法により得られる球形シリカ粒子等が挙げられる。該爆燃法により得られる球形シリカ粒子は、珪素と酸素とを、急速に燃焼反応させて生成される。

【0053】前記無機微粒子は、導電性、帶電性等を適切に制御するため、カップリング剤等で表面処理されているのが好ましい。該カップリング剤としては、例えば、メチルトリクロロシラン、ジメチルジクロロシラン、トリメチルクロロシラン、フェニルトリクロロシラン、ジフェニルジクロロシラン、テトラメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、ジフェニルジメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、ジフェニルジエトキシシラン、インソチルトリメトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、N,N-（ビストリメチルシリル）アセトアミド、N,N-ビス（トリメチルシリル）ウレア、tert-ブチルジメチルクロロシラン、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、β-（3,4エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ-クロロプロピルトリメトキシシラン、等のシランカップリング剤やチタンカップリング剤等が挙げられる。これらの中でも、特に、前記無機微粒子が、酸化ケイ素の場合には、帯電制御性の点で、直鎖が比較的長い（炭素数10～30程度の）アルキルトリアルコキシシランが好ましく、特に、アルキルトリメトキシシランが好ましい。これらのカップリング剤は、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

【0054】—その他の成分—

前記その他の成分としては、前記トナーの初期使用時や長期使用時の非画像部におけるトナーかぶりの発生を抑制する効果を發揮し得る、1次平均粒子径が5～30nmの小粒径外添剤が挙げられる。前記1次平均粒子径としては、10～20nmがより好ましい。前記1次平均

粒子径が、5 nm未満の場合には、凝集が多くなるため、帯電分布が広くなることがある一方、30 nmを超える場合には、小粒径外添剤を添加することによって得られる前述の効果を得ることができないことがある。

【0055】前記小粒径外添剤は、無機微粒子である。該無機微粒子としては、例えば、酸化チタン、酸化珪素、酸化アルミニウム、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸カルシウム、酸化セリウム、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム等が挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、環境安定性の保持性から、酸化チタンが好ましい。

【0056】—外添剤の添加—

これらの外添剤（以下、本明細書において、「外添剤」との用語には、一外添剤ーの項で述べた大粒径外添剤及びーその他の成分ーの項で述べた小粒径外添剤の双方を含む。）を、前記トナーに添加する方法としては、トナーを乾燥した後、Vブレンダー、ヘンシエルミキサー等の混合機を用いて乾式で着色粒子表面に付着させてもよいし、これらの外添剤を、水又は水／アルコールのような水系の液体に分散させた後、着色粒子を含むスラリーに添加し、乾燥させて、着色粒子表面に外添剤を付着させてもよい。また、着色粒子の乾燥粉体にスラリーをスプレーしながら乾燥してもよい。

【0057】【キャリア】前記キャリアとしては、鉄粉、ガラスピース、フェライト粉、ニッケル粉、マグнетайト粉等の磁性核体粒子や、樹脂と帯電制御剤等とを磁性材料に練り込み、粉碎・分級を行って得られた樹脂分散剤キャリア等が挙げられる。

【0058】これらのキャリアは、被覆層を設けた被覆型キャリアとして用いられるのが好ましい。該被覆層は、少なくとも、マトリックス樹脂と、樹脂微粒子とを含有するのが好ましい。前記マトリックス樹脂としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン、（メタ）アクリル酸エステル樹脂、ポリアクリロニトリル、ポリビニルアセート、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリ塩化ビニル、ポリビニルカルバゾール、ポリビニルエーテル、ポリビニルケトン等のポリビニル、ポリビニリデン系樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、スチレン-（メタ）アクリル酸重合体、スチレン-（メタ）アクリル酸エステル系重合体、オルガノシロキサン結合からなるストレートシリコン樹脂または、その変性品、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリエステル、ポリカーボネット等の熱可塑性樹脂等が挙げられる。これらの中でも、帯電維持性の点で、メラミン樹脂が好ましい。

【0059】これらの中でも、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリヘキサフルオロプロピレン等や、フッ素化アルキル（メタ）アクリル酸の単独重合体や共重合体、シリコーン重合体が、キャリア表面のトナー汚染による帯電量や、抵抗値の変化を最小に抑制可能な点でより好ましい。これらのマトリックス樹脂は、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

【0060】前記樹脂微粒子は、現像剤の帯電量を好適な範囲に設計する点から、前記マトリックス樹脂中に含有するのが好ましい。前記樹脂微粒子としては、例えば、フェノール樹脂、アミノ樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ユリア樹脂、ポリアミド樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂、ポリオレフィン系樹脂、例えばポリエチレン、ポリプロピレン；ポリビニル及びポリビニリデン系樹脂、例えばポリスチレン、アクリル樹脂、ポリアクリロニトリル、ポリビニルアセート、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリ塩化ビニル、ポリビニルカルバゾール、ポリビニルエーテル及びポリビニルケトン；塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体；スチレン-アクリル酸共重合体；オルガノシロキサン結合からなるストレートシリコン樹脂又はその変性品；フッ素樹脂、例えばポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、ポリクロロトリフルオロエチレン；ポリエステル；ポリカーボネット等の熱可塑性樹脂等が挙げられる。これらの中でも、帯電維持性の点で、メラミン樹脂が好ましい。

【0061】前記キャリアの被覆層において、前記マトリックス樹脂に対する前記樹脂微粒子の含有比（重量比（樹脂微粒子/マトリックス樹脂））としては、0.1/1.5~0.8/1.5が好ましく、0.2/1.5~0.5/1.5がより好ましい。前記含有比が、前記数値範囲未満の場合には、前記樹脂微粒子を含有させる効果が得られないことがある一方、前記数値範囲を超える場合には、帯電制御が困難となることがある。

【0062】以上の本発明の静電潜像現像用二成分現像剤は、長期に亘って、帯電性能、転写性に優れ、画質の優れた画像を得ることが可能である。

【0063】<画像形成方法>本発明の画像形成方法は、静電潜像担持体表面に静電潜像を形成する静電潜像形成工程と、現像剤担持体表面に形成された現像剤の層により静電潜像を現像してトナー画像を形成する現像工程と、トナー画像を転写体表面に転写する転写工程と、を有し、必要に応じてその他の工程を有する。

【0064】図2は、本発明の画像形成方法が適用される一例としての画像形成装置30を示す概略説明図である。図2において、31は、静電潜像担持体としての感光体ドラムであり、この感光体ドラム31は、導電性材料からなる円筒部材31aの表面に感光体層31bを薄層に形成したものである。この感光体層31bとして

13

は、例えば、負帯電の有機感光体（以下、OPCと称す）が用いられる。感光体ドラム31は、図示しない駆動手段によって矢印方向に回転駆動される。また、感光体ドラム31の周囲には、その回転方向に沿って、帯電器32と、露光手段33と、円筒部材からなる現像装置34と、転写コロトロン35と、光除電器36などが順次配設され、さらに、定着ロール39が配設されている。

【0065】上記露光手段33としては、画像情報に応じた露光が可能なものであれば任意の露光手段を使用することができる。この露光手段33としては、例えばレーザー書き込み装置、LEDアレイ、一様光源と液晶マイクロシャッターからなる液晶ライトバルブ等任意のものが目的に応じて使用できる。また、この露光手段33は、画像部露光を行うものであっても、非画像部（背景部）露光を行うものでもどちらでもよく、必要に応じて適宜選択される。

【0066】図3は、上記画像形成装置30の帯電、露光及び現像の各工程における感光体（ドラム）31表面の電位の推移の一例を示すグラフである。始めに、帯電器32により感光体ドラム31の表面を一様に図3

(a)に示すように-450Vに帯電する。続いて、レーザー光による画像部露光を行い、例えば、図3(b)に示すように露光部電位が-200Vのネガ潜像を形成する。そして、このネガ潜像は現像装置34により現像され、トナー画像が形成される（図3(c)）。

【0067】この際、現像装置34には、図示しない現像バイアス用の電源によって現像バイアスが印加されている。例えば現像バイアスは直流電圧を重畠した交流電圧とした。例えば現像バイアス電圧の直流成分は、地カブリの発生を防ぐために-400Vに設定する。ま

(実施例1)

[着色粒子の作製]

ーシアン着色粒子の作製

- ・ポリエステル樹脂（テレフタル酸／ビスフェノールAエチレンオキサイド付加物、 (M_w) : 12000、 (T_g) : 65°C、軟化点 : 100°C) 95部
- ・銅フタロシアニンブルー顔料 (C. I. ピグメントブルー15 : 3) 5部

【0072】上記成分を、ヘンシェルミキサーにて予備混合した後、2軸押し出し混練機にて混練（条件：設定温度140°C、スクリュー回転数300 rpm、供給速度150 kg/h）した。冷却後、粗粉碎し、ジェットミルにて微粉碎し、更にこの粉碎物をエルボジェット分級機を用いて分級して微粉を除き、粒子を得た。得られた粒子を、スプレードライヤー中に投入して瞬間に加熱し、表面張力によって球形化する加熱球形化処理を2回繰り返した後、再び、前記エルボジェット分級機を用いて分級して微粉を除き、シアン着色粒子（個数平均粒

14

た、例えば、現像バイアス電圧の交流成分は、現像効率を上げるために、周波数6 kHzの矩形波で、ピーク間電圧1.5 kVに設定する。また、例えば、円筒担持体8の表面移動線速度は、320 mm/sに設定する。

【0068】次に、トナー画像が形成された感光体ドラム31に対して、記録用紙37を送り転写コロトロン35によって記録用紙7上トナー像を転写して定着ロール39によって定着させる。なお、トナー像の転写および記録用紙37の剥離工程が終了した感光体ドラム31の表面は、光除電器36による露光を受け残留電荷が除電され、次の画像記録工程に備える。

【0069】上記のような画像形成装置30を用いた場合、本発明の画像形成方法は、現像剤として、本発明の静電潜像現像用二成分現像剤を用いることにより構成される。以上より、本発明の画像形成方法は、現像剤として、本発明の静電潜像現像用二成分現像剤を用いるため、本発明の画像形成方法によれば、長期に亘って、帯電性能、転写性に優れ、画質の優れた画像を得ることができる。従って、クリーニング工程を敢えて設ける必要がなく、用いる装置の小型化、低価格化が可能であり、さらには、省エネ、省資源、廃棄物削減等のエコロジーの点においても、優れる。

【0070】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明は、これら実施例に何ら限定されるものではない。なお、以下の説明において、特に断りのない限り、「部」は「重量部」を意味し、 (M_w) は、「重量平均分子量」を意味し、「 T_g 」は、「ガラス転移点」を意味する。

【0071】

子径(D_{50p}) : $6.5 \times 10^{-6} m$ 、微粉側粒度分布(比 (D_{50p}/D_{84p})) : 1.21を得た。

【0073】マゼンタ着色粒子の作製

前記「シアン着色粒子の作製」において、銅フタロシアニンブルー顔料 (C. I. ピグメントブルー15 : 3) 顔料を、C. I. ピグメントレッド57 : 1にえた外は、「シアン着色粒子の作製」と同様にして、マゼンタ着色粒子（個数平均粒子径(D_{50p}) : $6.5 \times 10^{-6} m$ 、微粉側粒度分布(比 (D_{50p}/D_{84p})) : 1.21）を得た。

【0074】－イエロー着色粒子の作製－

前記「シアン着色粒子の作製」において、銅フタロシアニンブルー顔料（C. I. ピグメントブルー15：3顔料の5部を、C. I. ピグメントイエロー180の10部に変えた外は、「シアン着色粒子の作製」と同様にして、イエロー着色粒子（個数平均粒子径（D_{50p}）：6.5 × 10⁻⁶m、微粉側粒度分布（比（D_{50p}／D_{84p}）：1.21）を得た。

【0075】－ブラック着色粒子の作製－

前記「シアン着色粒子の作製」において、銅フタロシアニンブルー顔料（C. I. ピグメントブルー15：3顔料の5部を、カーボンブラックの4部に変えた外は、「シアン着色粒子の作製」と同様にして、ブラック着色粒子（個数平均粒子径（D_{50p}）：6.5 × 10⁻⁶m、微粉側粒度分布（比（D_{50p}／D_{84p}）：1.21）を得た。

[キャリアの作製]

- ・トルエン……………1.5重量部
- ・メチルメタクリレート・パーフルオロ
オクチルメタアクリレート共重合体
(Mw) = 5万、メチルメタクリレ
ート・パーフルオロオクチルメタア
クリレートの共重合比：75/25) ……1.5重量部
- ・メラミンビーズ（平均粒径：0.3μm）……0.4重量部

【0079】上記成分を、攪拌しながら、超音波分散器で10分間分散し、被覆層形成液を得た。得られた被覆層形成溶液と、平均粒径50μmのフェライト粒子100重量部と、を真空脱気型ニーダーに入れ、温度60°Cにて10分間攪拌後、減圧、トルエンを留去して、フェライト粒子に樹脂被覆層を形成し、被覆型キャリアを作製した。

【0080】〔現像剤の作製〕得られたそれぞれの各色トナーの6重量部と、上記方法によって得られた被覆型キャリアの100重量部と、を温度20°C、湿度50%の環境下でそれぞれ混合し、シアン、マゼンタ、イエロー及びブラックの各色現像剤をそれぞれ作製した。

【0081】<測定・評価>得られた各色現像剤について、以下の測定・評価を行った。結果を表1に示す。

【0082】－帯電性の評価－

前記現像剤の帯電性は、帯電量分布指標を測定することによって評価した。該帯電量分布指標は、上記各色現像剤について、タープラーシェーカーミキサーを用い、既に述べた帯電量分布指標の測定方法によって測定した。

【0083】－転写性の評価－

得られた各色現像剤を用い、画像形成装置（A-C01 or 635、富士ゼロックス（株）製）を改造した装置によって転写を行った。具体的な条件は、以下の通りである。

【0084】・静電潜像担持体・OPC(Φ84)

$$\text{転写率} (\%) = \frac{\text{転写体に転写されたトナー重量}}{\text{転写体に転写されたトナー重量} + \text{静電潜像担持体上に残留した未転写トナー重量}} \times 100 \quad \text{式(5)}$$

得た。

【0076】得られた各着色粒子の全体の平均形状係数、形状係数130以上の個数（%）、表面積比を測定した。結果を表1に示す。

【0077】〔トナーの作製〕得られた総ての各色着色粒子の100重量部と、1次平均粒子径40nmのシリコンオイル処理酸化珪素微粒子（RY50、日本エアロジル社製）の1.3重量部と、1次平均粒子径20nmの酸化チタン（MT150AW：ティカ（株）製）をデシルトリメトキシシラン20%で処理した微粒子の1.5重量部と、をサンプルミルで混合し、シアン、マゼンタ、イエロー及びブラックの各色トナーをそれぞれ作製した。

【0078】

- ・ROS……LED (400 dpi)
- ・プロセス速度=160mm/s
- ・潜像電位背景部=-550V、画像部=-150V
- ・現像ロール（第1～第4現像器共通）マグネット固定、スリーブ回転、マグネット磁束密度=500G（スリーブ上）、スリーブ径=Φ25、スリーブ回転速度=300mm/s
- 【0085】・静電潜像担持体と現像ロール（第1～第4現像器共通）の間隔=0.5mm
- ・現像剤層層厚規制部材と現像ロールとの間隔（第1～第4現像器共通）=0.5mm
- ・現像バイアス（第1～第4現像器共通）DC成分=-500V、AC成分=1.5kVPP (8kHz)
- ・転写条件：コロトロン転写（ワイヤ径=85μm）、
- 【0086】・転写体：J紙（富士ゼロックスオフィスサプライ（株）製）、A4版
- ・定着条件：フッソロール、オイル供給無し
- ・評価環境：23°C、50%RH
- ・露光手段：レーザー書き込み装置、現像：反転現像尚、トナーは、負帯電で、キャリアは正帯電である。
- 【0087】前記転写性の評価は、初期の転写率（%）及び10万枚転写後（長期使用後）の転写率（%）を算出して、以下の基準により行った。尚、該転写率（%）は、下記式（5）によって求めた。

17

【0088】

—評価基準—

- ◎ · · · · 転写率が、99.5%以上である場合
- · · · · 転写率が、99%以上である場合
- △ · · · · 転写率が、98%以上である場合
- × · · · · 転写率が、98%未満である場合

【0089】—画質の評価—

画質の評価は、前記—転写性の評価—で得られた画像（10万枚転写後）について、画像濃度及びかぶりを評価することにより行った。前記画像濃度は、得られた画像のソリッド部濃度について、濃度測定器（X-rite 404A、X-rite社製）によって測定し、得られた値を下記の「画像濃度の評価基準」に従って評価した。又、前記かぶりは、転写体上の画像背景部を50倍のルーペで観測し、目視によって、下記の「かぶりの評価基準」に従って評価した。

【0090】

—画像濃度の評価基準—

- · · · · 1.3以上の場合
- △ · · · · 1.1以上の場合
- × · · · · 1.1未満の場合

【0091】

—かぶりの評価基準—

- · · · · かぶりが全く観察されない場合
- △ · · · · かぶりが若干観察される場合
- × · · · · かぶりが顕著に観察される場合

【0092】（実施例2）実施例1の【着色粒子の作製】において、分級の条件を、各色着色剤の微粉側粒度分布（比 (D_{50p}/D_{84p}) ）が、1.25となるように変えた外は、実施例1と同様にして各色着色粒子（個数平均粒子径 $(D_{50p}) : 6.5 \times 10^{-6}m$ ）を得、実施例1と同様にして、現像剤を得、実施例1と同様にして測定・評価を行った。結果を表1に示す。

【0093】（実施例3）実施例1の【着色粒子の作製】において、分級の条件を、各色着色剤の微粉側粒度分布（比 (D_{50p}/D_{84p}) ）が、1.30となるように変えた外は、実施例1と同様にして各色着色粒子（個数平均粒子径 $(D_{50p}) : 6.5 \times 10^{-6}m$ ）を得、実施例1と同様にして、現像剤を得、実施例1と同様にして測定・評価を行った。結果を表1に示す。

【0094】（実施例4）実施例1の【着色粒子の作製】において、加熱球形化処理におけるスプレードライヤーの条件を変えた外は、実施例1と同様にして各色着色粒子（個数平均粒子径 $(D_{50p}) : 6.5 \times 10^{-6}m$ ）を得、実施例1と同様にして、現像剤を得、実施例1と同様にして測定・評価を行った。結果を表1に示す。

【0095】（実施例5）実施例1の【着色粒子の作製】において、加熱球形化処理におけるスプレードライヤーの条件を変えた外は、実施例1と同様にして各色着

18

色粒子（個数平均粒子径 $(D_{50p}) : 6.5 \times 10^{-6}m$ ）を得、実施例1と同様にして、現像剤を得、実施例1と同様にして測定・評価を行った。結果を表1に示す。

【0096】（実施例6）実施例5の【着色粒子の作製】において、分級の条件を、各色着色剤の微粉側粒度分布（比 (D_{50p}/D_{84p}) ）が、1.30となるように変えた外は、実施例5と同様にして各色着色粒子（個数平均粒子径 $(D_{50p}) : 6.5 \times 10^{-6}m$ ）を得、実施例5と同様にして、現像剤を得、実施例5と同様にして測定・評価を行った。結果を表1に示す。

【0097】（実施例7）

【着色粒子の作製】

—シアン着色粒子の作製—

—顔料分散液の作製—

C. I. ピグメントブルーB 15:3の20重量部と、酢酸エチルの75重量部と、溶媒除去したディスペロンDA-703-50（ポリエステル酸アミドアミン塩、楠本化成（株）社製）の4重量部と、ソルスパース5000（顔料誘導体、ゼネカ（株）社製）の1重量部と、をサンドミルを用いて溶解／分散し、顔料分散液を作製した。

【0098】—ワックス分散液の作製—

離型剤として、パラフィンワックス（融点89℃）の30重量部と、酢酸エチルの270重量部と、をDCPミルを用いて10℃に冷却した状態で、湿式粉碎し、ワックス分散液を作製した。

【0099】—シアン着色粒子の作製—

ポリエステル樹脂（テレフタル酸／ビスフェノールAエチレンオキサイド付加物（Mw）：12000、Tg：65℃、軟化点：100℃）の136重量部と、得られた顔料分散液の34重量部と、酢酸エチルの56重量部と、を攪拌後、得られたワックス分散液の75重量部を加え、均一になるまでよく攪拌してA液を得た。炭酸カルシウムの40重量部と、水60重量部に分散した炭酸カルシウム分散液の124重量部と、セロゲンB S-H（第一工業製薬（株））の2%水溶液の99重量部と、水157重量部と、をホモジナイザー（ウルトラタラックス：IKA社製）を用いて5分間攪拌してB液を得た。

【0100】ホモジナイザー（ウルトラタラックス：IKA社製）を用いて、B液の345重量部を10000rpmで攪拌している中に、A液の250重量部を加え、1分間攪拌し混合液を懸濁し、室温常圧でプロペラ型攪拌機を用いて攪拌し溶媒を除去した。その後、塩酸を加え、炭酸カルシウムを除去した後水洗、乾燥して粒子を得た。得られた粒子について、スプレードライヤー中に投入し、瞬間に加熱して表面張力により球形化する、加熱球形化処理を行った後、再び前記エルボジェット分級機を用いて微粉を除き、シアン着色粒子（個数平

19

均粒子径 (D_{50p}) : $6.5 \times 10^{-6}m$ 、微粉側粒度分布 (比 (D_{50p}/D_{84p})) : 1.21) を得た。

【0101】一マゼンタ着色粒子の作製—

ーシアン着色粒子の作製—における—顔料分散液の作製—において、C. I. ピグメントブルーB 15:3 を、C. I. ピグメントレッド57:1に代えた外は、ーシアン着色粒子の作製—と同様にして、マゼンタ着色粒子 (個数平均粒子径 (D_{50p}) : $6.5 \times 10^{-6}m$ 、微粉側粒度分布 (比 (D_{50p}/D_{84p})) : 1.21) を得た。

【0102】一イエロー着色粒子の作製—

ーシアン着色粒子の作製—における—顔料分散液の作製—において、C. I. ピグメントブルーB 15:3 の20部を、C. I. ピグメントイエロー180の30部に変えた外は、ーシアン着色粒子の作製—と同様にして、イエロー着色粒子 (個数平均粒子径 (D_{50p}) : $6.5 \times 10^{-6}m$ 、微粉側粒度分布 (比 (D_{50p}/D_{84p})) : 1.21) を得た。

【0103】一ブラック着色粒子の作製—

ーシアン着色粒子の作製—における—顔料分散液の作製—において、C. I. ピグメントブルーB 15:3 の20部を、カーボンブラックの10部に変えた外は、ーシアン着色粒子の作製—と同様にして、ブラック着色粒子 (個数平均粒子径 (D_{50p}) : $6.5 \times 10^{-6}m$ 、微粉側粒度分布 (比 (D_{50p}/D_{84p})) : 1.21) を得た。

【0104】得られた総ての着色粒子の平均形状係数、形状係数130以上の個数(%)、表面積比を測定した。結果を表1に示す。

【0105】実施例1において、実施例1で作製した各色着色粒子の代わりに、本実施例において得られた各色着色粒子を用いた外は、総て実施例1と同様にして、トナーの作製、キャリアの作製、現像剤の作製を行い、実施例1と同様にして、測定・評価を行った。結果を表1

20

に示す。

【0106】(実施例8) 実施例1の【着色粒子の作製】において、分級の条件を、各色着色剤の微粉側粒度分布 (比 (D_{50p}/D_{84p})) が、1.35となるように変えた外は、実施例1と同様にして各色着色粒子 (個数平均粒子径 (D_{50p}) : $6.5 \times 10^{-6}m$) を得、実施例1と同様にして、現像剤を得、実施例1と同様にして測定・評価を行った。結果を表1に示す。

【0107】(比較例1) 実施例1の【着色粒子の作製】において、加熱球形化処理におけるスプレードライヤーの回数を1回のみとし、かつ、該スプレードライヤーの条件を代えることによって、各色着色剤の微粉側粒度分布 (比 (D_{50p}/D_{84p})) が、1.21となるようにした外は、実施例1と同様にして各色着色粒子 (個数平均粒子径 (D_{50p}) : $6.5 \times 10^{-6}m$) を得、実施例1と同様にして、現像剤を得、実施例1と同様にして測定・評価を行った。結果を表1に示す。

【0108】(比較例2) 実施例1の【着色粒子の作製】において、加熱球形化処理におけるスプレードライヤーの回数を1回のみとし、各色着色剤の微粉側粒度分布 (比 (D_{50p}/D_{84p})) が、1.22となるようにした外は、実施例1と同様にして各色着色粒子 (個数平均粒子径 (D_{50p}) : $6.5 \times 10^{-6}m$) を得、実施例1と同様にして、現像剤を得、実施例1と同様にして測定・評価を行った。結果を表1に示す。

【0109】(比較例3) 実施例7の【着色粒子の作製】において、分級及びスプレードライヤーによる加熱球形化処理を行わなかった外は、実施例7と同様にして微粉側粒度分布 (比 (D_{50p}/D_{84p})) が1.35の各色着色粒子を得、実施例7と同様にして現像剤を得、実施例7と同様にして測定・評価を行った。結果を表1に示す。

【0110】

【表1】

	平均 形状係数 130以上 個数(%)	形状係数 130以上 個数(%)	表面積比	粒度分布	帶電量 分布指標	転写性の 評価 (初期)	転写性の 評価 (10万枚後)	画像濃度の 評価 (10万枚後)	かぶりの 評価 (10万枚後)
実施例1	110	0	6.1	1.21	1.1	◎	◎	○	○
実施例2	110	0	6.1	1.25	1.1	◎	○	○	○
実施例3	110	0	6.1	1.30	1.1	○	○	○	○
実施例4	115	5	6.5	1.22	1.6	◎	○	○	○
実施例5	122	7	7.8	1.21	1.8	◎	○	○	○
実施例6	122	7	7.8	1.30	1.8	○	○	○	○
実施例7	110	0	6.3	1.21	1.2	◎	◎	◎	◎
実施例8	110	0	5.7	1.35	1.2	○	△	○	○
比較例1	135	15	8.5	1.21	2.3	○	×	○	×
比較例2	123	12	6.8	1.22	1.7	○	×	○	○
比較例3	123	12	6.8	1.35	1.7	○	×	○	○

【0111】

【発明の効果】本発明によれば、長期に亘って、帯電性

21

能、転写性に優れ、画質の優れた画像を得ることが可能な静電潜像現像用二成分現像剤及びそれを用いた画像形成方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 C S G法により帯電量分布を測定するための測定装置の概略斜視図である。

【図2】 本発明の画像形成装置が適用される一例としての画像形成装置を示す概略構成図である。

【図3】 図2の画像形成装置30の帯電、露光および現像の各工程における感光体ドラム表面の電位の推移の一例を示すグラフである。

【符合の説明】

10：測定装置

12：胴部

14：フィルター

22

16：メッシュ

18：サンプル供給円筒

20：サンプル出口

30：画像形成装置

31：感光体ドラム（静電潜像担持体）

31a：円筒部材

31b：感光体層

32：帯電器

33：露光手段

34：現像装置

35：転写コロントロン

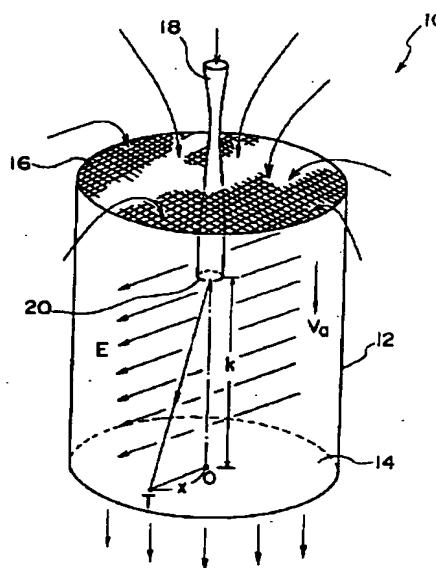
36：光除電器

37：記録用紙

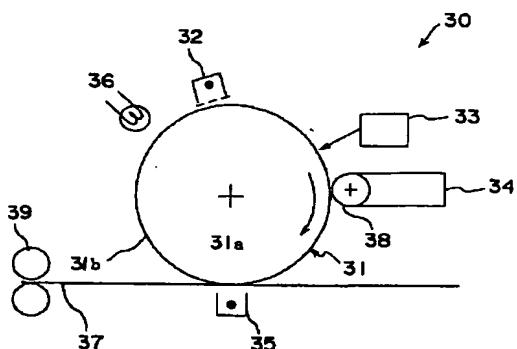
38：現像剤担持体

39：定着ロール

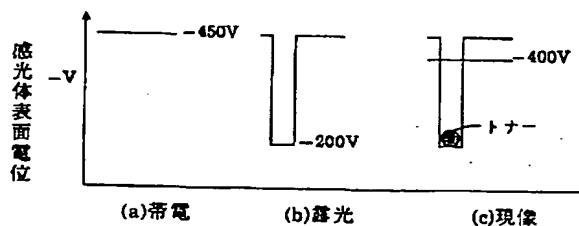
【図1】



【図2】



【図3】



23

フロントページの続き

(72)発明者 久保 勉
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 濵谷 裕作
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 向山 尚孝
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

24

(72)発明者 隠岐田 雅弘
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 杉崎 裕
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

F ターム(参考) 2H005 AA08 AA15 BA06 CB07 CB13
EA05 EA07 EA10 FA01